



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 289 758 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1  
Patentgesetz der DDR  
vom 27. 10. 1983  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) C 05 C 9/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	DD C 05 C / 335 255 4	(22)	05. 12. 89	(44)	08. 05. 91
------	-----------------------	------	------------	------	------------

---

(71) siehe (73)

(72) Baier, Dieter, Dipl.-Ing.; Grube, Friedrich, Dipl.-Agr.-Ing.; Richter, Dieter, Dr. sc. Dipl.-Chem., DE

(73) VEB Chemiewerk Coswig, Roßlauer Straße 70, O - 4522 Coswig, DE

---

(54) Verfahren zur Herstellung eines granulierten NPK-Langzeitdüngemittels

---

(55) Verfahren; NPK-Langzeitdüngemittel; Stickstoffverbindung; Harnstoff-Formaldehyd-Kondensat; Bentonit; Mischung; Kompaktierung; Zerkleinerung; Granulat; Mischungsverhältnis

(57) Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines granulierten NPK-Langzeitdüngemittels, das als Stickstoffverbindung ein Harnstoff-Formaldehyd-Kondensat enthält. Erfindungsgemäß werden die Ausgangsstoffe des Langzeitdüngemittels mit Bentonit gemischt, trocken kompaktiert und zu Granulat gebrochen, wobei das Verhältnis Harnstoff-Formaldehyd-Kondensat zu Bentonit 1:0,2 bis 1:1 beträgt.

ISSN 0433-6461

3 Seiten

## Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung eines granulierten NPK-Langzeitdüngemittels, das als Stickstoffverbindung ein Harnstoff-Formaldehyd-Kondensat enthält, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Ausgangsstoffe mit Bentonit gemischt, trocken kompaktiert und zu Granulat gebrochen werden, wobei das Verhältnis Harnstoff-Formaldehyd-Kondensat zu Bentonit 1:0,2 bis 1:1 beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß als Harnstoff-Formaldehyd-Kondensat ein Produkt mit einem Aktivitätsindex von mindestens 40 eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß anstelle von Bentonit ein Tonmehl mit bentonitanalogen Eigenschaften verwendet wird.

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines granulierten Langzeitdüngemittels, insbesondere für den gewerblichen Gartenbau, die Landschaftsgestaltung und die Forstwirtschaft.

## Charakterisierung des bekannten Standes der Technik

Die Produktion und Anwendung von Mineraldüngern mit langsamer oder länger andauernder Wirkung wird bereits seit vielen Jahren betrieben. Insbesondere im gewerblichen Gartenbau, bei der Landschaftsgestaltung und in der Forstwirtschaft bringt der Einsatz von Langzeitdüngemitteln, die den Anforderungen der Anwender angepaßt in granulierter Form vorliegen sollten, erhebliche Vorteile. Dazu gehört, daß durch bedarfsgerechte Versorgung der Pflanzenbestände Ertragsverluste und Qualitätseinbußen vermieden werden und die Notwendigkeit einer Mehrfachdüngung entfällt.

Granulierte Langzeitdüngemittel lassen sich auf verschiedene Weise herstellen. Weit verbreitet ist die Umhüllung von Mineraldüngergranulaten. Die Hülle soll dabei die Steuerung der Nährstoffabgabe an das Substrat bzw. die Pflanze übernehmen. Die Schaffung einer Hülle, die hinsichtlich ihrer Wirkung den erwarteten Erfolg verspricht, ist technologisch und ökonomisch sehr aufwendig.

Seit längerem werden Stickstoffdüngemittel, die vorwiegend aus organisch-synthetischen Verbindungen mit niedriger Mineralisierungsrate bestehen, als Depotdüngemittel in der Pflanzenernährung eingesetzt. Unter diesen Produkten haben die Harnstoff-Formaldehyd-Kondensate (HFK) die größte Verbreitung erlangt. Harnstoff-Formaldehyd-Düngemittel sind Reaktionsprodukte des Harnstoffs und des Formaldehyds mit einem Gehalt von mindestens 35% N und bestehen im wesentlichen aus Methylenharnstoff-Polymeren niedriger Kettenlänge. Die auf diesem Weg hergestellten trockenen, pulverförmigen Verbindungen lassen sich nur schwer granulieren, so daß Granulierhilfsmittel eingesetzt werden müssen (DD-PS 120 646). Auch nach dem Zusatz anderer Nährstoffträger zum pulverförmigen HFK, wie er zur Schaffung von Mehrnährstoffdüngemitteln erforderlich ist, weisen die bekannten Granulationsmethoden mehr oder weniger starke Mängel auf. So ist bekannt (DE-AS 1 467 376), ein granuliertes Mehrnährstoffdüngemittel aus einer Mischung eines Harnstoff-Aldehyd-Kondensationsproduktes mit mindestens einem anorganischen Düngesalz unter Verwendung von Wasser und einem wasserlöslichen Magnesiumsalz, das als Granulierhilfsmittel dienen soll, herzustellen. Da die Zersetzungstemperatur des Harnstoff-Aldehyd-Kondensationsproduktes nicht überschritten werden darf, gestaltet sich die erforderliche Trocknung sehr aufwendig. Wegen der Neigung der Harnstoff-Aldehyd-Kondensationsprodukte zum Verkleben der Preßwerkzeuge ist eine Kompaktierung der genannten Ausgangsstoffe nur mit geringen Ausbeuten bei unbefriedigender Granulatqualität möglich. Man hat auf verschiedene Weise versucht, Düngemittel auf der Basis von HFK direkt aus dem Herstellungsprozeß heraus zu granulieren. So wird vorgeschlagen (AT-PS 274 865), eine Harnstoff-Formaldehyd-Lösung, die gegebenenfalls mit anderen Düngemitteln versetzt sein kann, zu verschäumen, zu trocknen und den so erhaltenen Schaum durch Zerkleinerung in Granulat der gewünschten Größe zu überführen. Derartige Produkte sind jedoch durch den Chemismus der ablaufenden Reaktionen in ihrer Nährstoffzusammensetzung ohne die für Praxisbedingungen erforderliche Flexibilität. Es ist auch die Inkorporation von Harnstoff-Formaldehyd-Lösungen, denen auch andere Düngemittel zugesetzt werden können, durch poröse Träger vorgeschlagen worden (US-PS 3 076 700). Neben den schon genannten Nachteilen weisen derartige Düngemittel ein sehr niedriges Schüttgewicht auf, so daß Lager- und Transportraum nicht effektiv genutzt werden können.

## Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren zur Granulation eines NPK-Langzeitdüngemittels, das als Stickstoffverbindung ein Harnstoff-Formaldehyd-Kondensat enthält, zu entwickeln.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, aus einer Mischung pulverförmiger bzw. feinkörniger, trockener Düngemittel, die als Stickstoffverbindung ein Harnstoff-Formaldehyd-Kondensat (HFK) mit mindestens 35% N enthält, auf einfache Weise ein granuliertes NPK-Langzeitdüngemittel zu gewinnen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Mischung Bentonit zugesetzt wird; das Verhältnis HFK zu Bentonit beträgt dabei 1:0,2 bis 1:1. Die so hergestellte Mischung läßt sich bei hoher Ausbeute problemlos kompaktieren und nachfolgend zu Granulat der gewünschten Korngröße brechen. Neben den genannten Bestandteilen enthält die Mischung die Phosphor- und Kalikomponenten in Form handelsüblicher Produkte, d. h. sowohl in wasserlöslicher als auch in schwer löslicher Form.

Das Sorptionsvermögen des Bentonits bewirkt die Bindung der im erfindungsgemäßen granulierten Düngemittel enthaltenen wasserlöslichen Pflanzennährstoffe, so daß diese vor Auswaschung geschützt, andererseits aber pflanzenverfügbar bleiben. Gleichzeitig begünstigt der Bentonit die Bildung stabiler Ton-Humus-Komplexe, die die Grundlage dauerhafter Bodenfruchtbarkeit darstellen.

Ist das Verhältnis HFK zu Bentonit in der Mischung kleiner als 1:0,2, können durch eine trockene Kompaktierung nur geringe Ausbeuten und schlechte Granulatqualitäten erzielt werden. Die Ursache dafür liegt in der Neigung des HFK zum Verkleben der Preßwerkzeuge. Größere Bentonitmengen als das Verhältnis HFK zu Bentonit von 1:1 sind nicht anzustreben, da dies neben der Senkung des Gesamtnährstoffgehaltes die Nährstofffreisetzung negativ beeinflusst. Anstelle des Bentonits kann als Zusatz auch ein Tonmehl mit bentonitanaloge Eigenschaften Verwendung finden.

Zur Charakterisierung der Polymerzusammensetzung wurde die Bestimmung der Löslichkeiten von HFK in kaltem und heißem Wasser eingeführt (AOAC-Methodenhandbuch, 13. Auflage 1980, Bestimmung Nr. 2079). Die agrochemische Wirksamkeit von HFK-Düngemitteln wird danach durch den Aktivitätsindex gekennzeichnet. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Langzeitwirkung werden für das erfindungsgemäße Düngemittel HFK mit einem Aktivitätsindex von mindestens 40 eingesetzt. Unter Berücksichtigung der Ansprüche einzelner Kulturen kann sich auch der Zusatz von Mikronährstoffdüngemitteln und Pflanzenschutzmitteln als zweckmäßig erweisen.

#### Ausführungsbeispiel

25 kg eines pulverförmigen, thermisch aufgeschlossenen, alkalihaltigen PK-Düngemittels mit einem Gehalt von 22 %  $P_2O_5$  und 14 %  $K_2O$  werden mit 45 kg eines Harnstoff-Formaldehyd-Kondensats (35 % N) mit einem Aktivitätsindex von 40 und 30 kg Bentonit in einem herkömmlichen Mischer gemischt. Das Verhältnis Harnstoff-Formaldehyd-Kondensat:Bentonit beträgt 1:0,66. Die Mischung wird auf einem kleintechnischen Kompaktor verpreßt und nachfolgend mit einem Walzenbrecher zerkleinert. Man erhält nach der Absiebung 32 kg der gewünschten Granulatfraktion. Alle Pflanzennährstoffe liegen in langsam wirkender Form vor.

**This Page Blank (uspto)**